

УДК 633.853.52

UDC 633.853.52

4.1.2 Селекция, семеноводство и биотехнология растений (биологические науки)

4.1.2 Plant breeding, seed production and biotechnology (biological sciences)

ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА СОИ АОС ВНИИМК ПО ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ**EVALUATION OF SOYBEAN BREEDING MATERIAL OF AOS VNIIMK FOR ECONOMIC-VALUABLE TRAITS**Димитриенко Олег Владимирович
магистрант

РИНЦ SPIN-код: 1915-1940

email: oleg.dimitriyenko@mail.ru*Кубанский государственный аграрный университет,
Краснодар, Россия*Dimitrienko Oleg Vladimirovich
master student

RSCI SPIN-code: 1915-1940

email: oleg.dimitriyenko@mail.ru*Kuban State Agrarian University,
Krasnodar, Russia*

Самелик Елена Григорьевна

к.б.н, доцент

РИНЦ SPIN-код: 2733-8712

email: esamelik@yandex.ru*Кубанский государственный аграрный университет,
Краснодар, Россия*

Samelik Elena Grigorievna

Cand.Biol.Sci, associate professor

RSCI SPIN-code: 2733-8712

email: esamelik@yandex.ru*Kuban State Agrarian University, Krasnodar,
Russia*

Соя – древнейшая и важнейшая белковая и масличная культура мирового сельского хозяйства. Ее биохимический состав особенно ценен благодаря высокому содержанию белка, масла, углеводов, жира, а также наличию незаменимых аминокислот. Эти уникальные особенности культуры делают ее особенно привлекательной в животноводстве и пищевой промышленности. В связи с этим значимая роль отводится выведению новых перспективных сортов сои для обеспечения высокой продуктивности культуры и качества получаемого сырья. С этой целью на полях экспериментальной базы Армавирской опытной станции – филиала ВНИИМК были проведены исследования по оценке селекционного материала на хозяйственно-ценные признаки. Были отобраны образцы для дальнейшей селекционной работы. Выявлено, что среди линий ранней группы спелости по высокому содержанию белка и масла рационально использовать образцы Л-391/19, Л-42/19, на урожайность и большое содержание белка и масла Л-421/19. Среди линий среднеранней группы спелости по биохимическому составу наиболее выделяющимися являются D-543/20 и Л-471/19, а по урожайности Л-46/19

Soybean is the oldest and most important protein and oil crop in world agriculture. Its biochemical composition is especially valuable due to the high content of protein, oil, carbohydrates, fat, as well as the presence of essential amino acids. These unique features of the crop make it especially attractive in animal husbandry and the food industry. In this regard, a significant role is given to the development of new promising soybean varieties to ensure high crop productivity and the quality of the resulting raw materials. For this purpose, studies were conducted in the fields of the experimental base of the Armavir Experimental Station - a branch of VNIIMK to evaluate the breeding material for economically valuable traits. Samples were selected for further breeding work. It was found that among the lines of the early maturity group for high protein and oil content, it is rational to use samples L-391/19, L-42/19 for productivity and high protein and oil content, L-421/19 for productivity and high content of protein and oil. Among the lines of the mid-early maturity group, the most outstanding in terms of biochemical composition are D-543/20 and L-471/19, and in terms of yield, L-46/19

Ключевые слова: СОЯ, СОРТ, ЛИНИЯ,
СЕЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ, ПРИЗНАК, ОТБОРKeywords: SOYBEAN, VARIETY, LINE,
BREEDING MATERIAL, TRAIT, SELECTION<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-203-018>

Введение. Одной из важнейших проблем сельского хозяйства Российской Федерации является дефицит кормового и пищевого

<http://ej.kubagro.ru/2024/09/pdf/18.pdf>

белка. Наиболее рациональным путем ее решения является увеличение производства семян зернобобовых и масличных культур, хорошо обеспеченных белком. Среди таких культур мирового земледелия заметно выделяется соя, которая имеет уникальный биохимический состав. Эта деталь делает использование данной культуры многофункциональным и рентабельным, обеспечивая широкое распространение и использование.

Возделывание сои нацелено, прежде всего, на получение полувысыхающего пищевого масла, на использование шрота и жмыха, которые служат важными компонентами сырья пищевой промышленности и производстве комбикормов, также зеленая масса является необходимым компонентом кормов сельскохозяйственных животных.

Семена сои ценятся благодаря большому содержанию белка 35-52 %, масла 17-27 %, жира 28-25% и углеводов свыше 30%, богаты незаменимыми аминокислотами и витаминами. Соевое молоко, сыр и многие другие продукты получают при створаживании глицитина (белка сои) [5].

Сою возделывают более чем в 40 регионах РФ. Часто условия возделывания характеризуются пониженными температурами и мало влагообеспеченностью, вследствие чего средняя урожайность значительно ниже, чем в других странах. Объемы производства, что наблюдаются в последние годы, малы для того, чтобы российская соеперерабатывающая промышленность могла перейти полностью на собственное сырье. Однако, резервы, с помощью которых внутрироссийское производство могло бы расширяться, у нас имеется в традиционных соеводческих зонах. И тем важнее отечественная селекция сортов сои, поскольку перспектива такова, что площади под данной культурой могут увеличиться до 6-5 млн.

га, что обеспечило бы получение до 7 млн. тонн сырья.

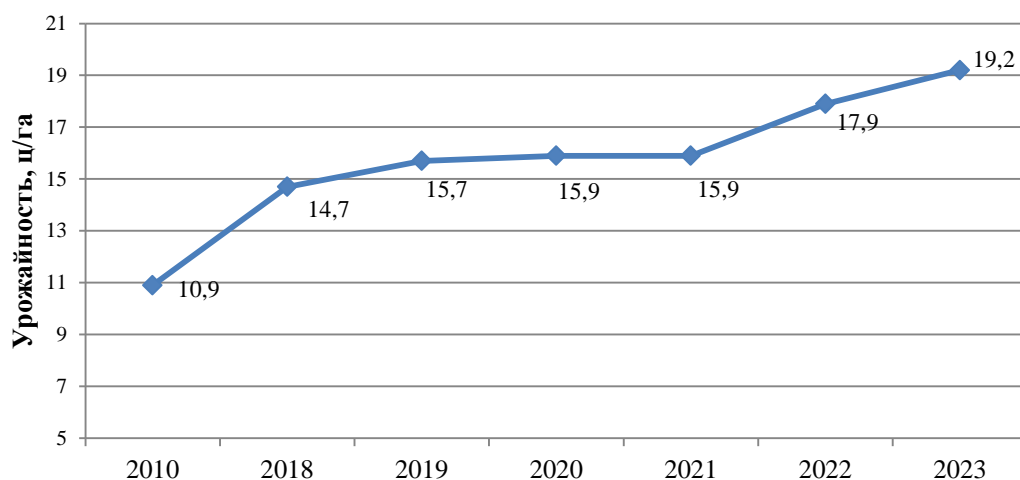


Рисунок 1 – Урожайность сои в Российской Федерации, 2010-2023 гг.

В последние годы отмечаются высокие темпы увеличения урожайности сои в нашей стране. Так, за последние 5 лет этот показатель увеличился на 23,4 %, что обусловлено интенсивным развитием отрасли животноводства, возрастанием спроса на растительный белок пищевой и кормовой промышленности. Положительные тенденции увеличения урожайности также являются результатом эффективной работы отечественной селекции, развития базы собственного семеноводства и повышения качества семенного материала.

Важно отметить, что Краснодарский край относится к числу ведущих регионов производителей сои. Урожайность данной культуры в Краснодарском крае выше среднего показателя по стране. По результатам уборочной кампании 2023 г. она составила 19,8 ц/га, что больше общероссийского показателя на 3 %.

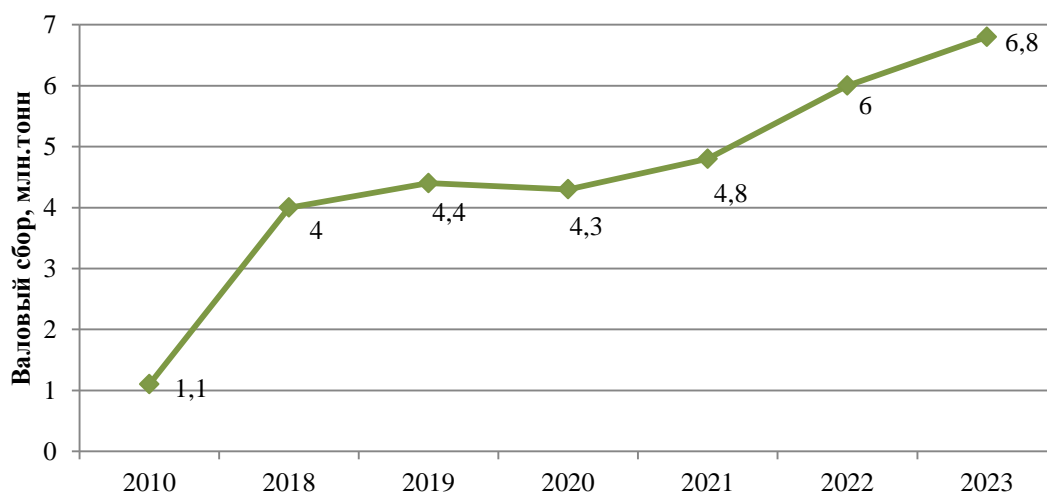


Рисунок 2 – Валовый сбор семян сои в Российской Федерации, 2010-2023 гг.

О динамичности наращивания производства сои в нашей стране также говорят результаты валового сбора. За последние 5 лет валовое производство увеличилось более чем на 40 %, что говорит о наличии внутреннего резерва по развитию отрасли соеводства.

Северный Кавказ является одной из наиболее благоприятных зон соеводства Российской Федерации. Природно-климатические условия региона позволяют заниматься ведением отрасли на высоком уровне. Большую селекционную работу в направлении увеличения продуктивности наряду со снижением вегетационного периода растений сои проводили во ВНИИМК селекционеры А. В. Кочегура и С. В. Зеленцов. Ими был создан знаменитый среднеспелый сорт Вилана, который на протяжении многих лет положительно выделяется среди лучших отечественных и зарубежных сортов – он сочетает устойчивость к засухе, стабильность и высокий потенциал урожайности (до 55 ц/га) [4].

Сегодня также активно наращивают популярность сорта сои селекции Армавирской опытной станции – филиала ВНИИМК. Н. З. Дудка вывел сорта Армавирская 2, Дуар, Армавирская 11,

Армавирская 15, которые отличает высокая приспособленность к различным почвенно-климатическим условиям Краснодарского края[4].

Однако малые посевные площади данной культуры в Краснодарском крае сдерживают развитие соеводства. В разрезе площадей под основными сельскохозяйственными культурами на Кубани соя занимает лишь около 6 %, в результате чего перед селекционерами становится задача выведения высокопродуктивных сортов, способных своими высокими урожаями компенсировать недостаток посевных площадей.

В настоящее время осваиваются новые технологии в селекции сои по определению внутрисортовой изменчивости с помощью микросателлитных локусов ДНК. Использование данного метода позволяет значительно сократить затраты на выведение сортов, поскольку уже на уровне генома можно подбирать или выбраковывать образцы с нужными признаками. Эти технологии позволяют помимо определения полиморфизма также выявлять ряд заболеваний, что обеспечит устойчивость моделируемого сорта [2]. Также молекулярно-генетические маркеры используются для паспортизации и сертификации сортов с тем, чтобы идентифицировать сорт на уровне генома, что важно при коммерческом распространении [3].

Одним из методов создания исходного материала является широкое использование мутагенеза. Данные формы отличает повышенная продуктивность, высокие биохимические показатели, скороспелость и устойчивость к полеганию и патогенам.

Методы использования полиплоидии не получили широкого применения – тетраплоиды у сои уступают по урожайности диплоидам, даже не смотря на повышенную крупность семени.

Однако селекционеры ВНИИМК в своих исследованиях пользовались особым подходом, отобрав среди тетраплоидов, полученных при использовании колхицина, спонтанно выщепляющиеся диплоиды (реплоиды), из-за чего те имеют большой спектр изменчивости и тем самым представляют большой интерес. Также тетраплоидные формы можно использовать на зеленую массу, поскольку наблюдается увеличение вегетативных органов у растений.

Перспективным направлением в создании новых сортов сои можно отнести отдаленную гибридизацию, поскольку многие дикорастущие формы являются ценнейшими донорами признаков устойчивости к болезням и абиотическим факторам. Однако, на данный момент отдаленная гибридизация широкого применения у сои не получила.

При этом внутривидовая гибридизация играет важнейшую роль в селекционном процессе сои. Гибридизация – процесс синтеза генетического материала клеток разных организмов в одной. Соя – самоопылитель, и в естественных условиях разные растения данной культуры не могут опыляться друг с другом, что означает для селекционера необходимость ведения искусственной гибридизации. Данный процесс имеет ряд особенностей, поскольку средние размеры цветка сои малы и составляют не более 4-7 мм в длину, 1,5-3 мм в ширину, при этом пестик не достигает и 1 мм. Учитывая данные условия, гибридизаторы используют различные методики в способе обеспечения доступа пестика цветка и обработки пыльцой рыльца. Как правило, селекционеры применяют переносные микроскопы, а также увеличительные бинокулярные очки-лупы. С помощью этого инвентаря становится возможным контролирование обрывание венчика и тычинок с дальнейшей обработкой рыльца

пестика пыльцой отцовской формы.

Но искусственная гибридизация является лишь одним из первых звеньев селекционного процесса. Дальнейшая работа основывается на проведении многократного отбора лучших образцов с наибольшей стабильной продуктивностью. Важными параметрами при моделировании будущего сорта является продолжительность вегетационного периода, технологичность, урожайность и качество урожая, а также биохимический состав.

Результаты и обсуждение. Исследования проводились на полях экспериментальной базы Армавирской опытной станции – филиала ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК в 2021-2023 гг. Опыт предусматривал проведение оценки 10 селекционных линий сои селекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК. Каждая из них имеет собственные различия присущих морфологических свойств и признаков. В качестве стандартов были выбраны сорта Славия и Вилана.

Площадь делянки составляла 28 м², 4-х кратная повторность, норма высева – 450-500 тыс. штук семян на гектар. Предшественник – озимая пшеница. Расположение делянок по схеме опыта систематическое. Агротехника в опыте была общепринятая при возделывании сои в зоне опытов.

Уборка проводилась прямым комбайнованием комбайном «HEGE 125». Урожайность определялась с помощью взвешивания семян на электронных весах. Для статистической обработки данных использовали метод дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову, 1985, а также необходимые расчеты производили в Microsoft Excel. Влажность при уборке семян определяли, используя влагомер, после чего все семена со всех делянок приводили к 14 % влажности.

В ходе проведения опыта отмечалась продолжительность

вегетационного периода изучаемых линий и сортов сои. В силу морфологических особенностей растений данной культуры, даты наступления отдельных фаз определить достаточно сложно, поскольку цветение и формирование бобов в отдельных узлах происходит по мере роста стебля.

Как известно, скороспелость отрицательно коррелирует с урожайностью. Это обусловлено тем, что у позднеспелых сортов больше времени для накопления питательных веществ, однако скороспелые пользуются большей популярностью из-за необходимости получения более ранней продукции – эти факторы являются важными показателями, которые необходимо учитывать селекционеру при отборе растений.

В таблице 1 приведена характеристика изучаемых линий по длине вегетационного периода.

Таблица 1 – Характеристика вегетационного периода линий и сортов сои

Сорт, линия	Вегетационный период, дней	Отклонение от стандарта, дней
Ранняя группа спелости		
Славия (st)	109	-
Л-26/19	103	-6
Л-421/19	103	-6
Л-391/19	110	+1
Л-42/19	105	-4
Среднеранняя группа спелости		
Вилана (st)	112	-
D-688	119	+7
Л-46/19	119	+7
D-67/20	119	+7
Л-471/19	119	+7
D-746/19	119	+7
D-543/20	119	+7

Анализ данных по продолжительности вегетационного периода выявил, что среди растений ранней группы спелости наиболее короткий вегетационный период у образцов Л-421/19 и Л-26/19, он составляет 103 дня и короче стандарта на 6 дней, а наибольший период вегетации у Л-391/19 – 110 дней. Среди сортообразцов среднеранней группы спелости наблюдается выровненность всех линий, вегетационный период каждой составляет 119 дней, что отличается от стандарта Вилана (st) на 7 дней.

В селекции на технологичность сои важными показателями являются высота прикрепления нижнего боба и высота растения. Известна следующая зависимость: с увеличением высоты растения, увеличивается высота прикрепления нижнего боба, при низкорослости данный параметр будет соответствующим. Низкое прикрепление боба может значительно увеличить потери урожая во время уборки, поэтому этот показатель является важным в определении пригодности сорта к механизированной уборке [1].

В соотношении с Международной классификацией ВИР, если высота прикрепления нижнего боба менее 8 см, то считается очень малой, при высоте 8,1-12см – малой, 12-16см – средней. Оптимальной считается 12-15см.

Проведенный анализ высоты растений и высоты прикрепления нижнего боба линий сои в сравнении со стандартами представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Высота растений и высота прикрепления нижнего боба анализируемых линий и сортов сои

Сорт, линия	Высота растения, см	Отклонение от стандарта, см	Высота прикрепления нижнего боба, см	Отклонение от стандарта, см
Ранняя группа спелости				
Славия(st)	114	-	14	-
Л-26/19	131,5	+17,5	13	-1
Л-421/19	110	-4	13	-1
Л-391/19	111	-3	15	+1
Л-42/19	124	+10	13	-1
Среднеранняя группа спелости				
Вилана(st)	112	-	15	-
D-688	129,5	+17,5	13,5	-1,5
Л-46/19	119,5	+7,5	15,5	+0,5
D-67/20	108	-4	14	-1
Л-471/19	125	+13,5	16,5	+1,6
D-746/19	113	+1	14	-1
D-543/20	92,7	-19,5	13,1	-1,9

Изучив полученные данные, можно заключить, что среди растений ранней группы спелости наиболее высокорослой является линия Л-26/19 – отклонение от стандарта Славия (st) на 17,5 см, при этом наиболее низкорослым является образец Л-421/19 – ниже стандарта на 4 см. В среднеранней группе спелости отличаются линии D-688 и Л-471/19, их высота больше сорта Вилана (st) на 17,5 см и 13,5 см соответственно. Линию D-543/20 отличает низкорослость – ниже стандарта на 19,5 см.

Анализ таблицы показал, что у всех образцов ранней группы спелости высота прикрепления нижнего боба находится в диапазоне от 13 до 15 см, что соответствует оптимальному. Среди растений сои

среднеранней группы спелости лишь 2 образца не входят в оптимальные значения – Л-46/19 и Л-471/19, имеющие высоту прикрепления нижнего боба 15,5 см и 16,5 см соответственно.

Одним из важнейших показателей оценки урожайности культуры является структура урожая. Именно в ней можно проследить, как отражается влияние различных факторов на элементы продуктивности каждого растения. К основным элементам структуры урожая относят – количество ветвей на одном растении, количество бобов на растении, количество семян с растения, их масса и масса 1000 семян.

Растения сои имеют большую способность к ветвлению. Но не всегда обильная ветвистость играет положительную роль, потому что при ветвлении может наблюдаться не выровненность бобов, из-за чего биологическая ценность семян как посевного материала снижается.

На урожайность любых культур влияет масса основной продукции с растения и их количество на единице площади. Семена являются основной продукцией при выращивании сои. От того, сколько семян в бобе, насколько они выполнены, зависит выход продукции. При этом от количества бобов с растения зависит количество семян. На эти показатели значительно влияют приемы возделывания, факторы внешней среды и система удобрений.

Масса 1000 семян – важнейший показатель, позволяющий дать оценку содержанию питательных веществ в семенах. И чем больше это значение, тем выше запас питательных веществ, и тем больше здоровых растений с них получится. Масса 1000 семян важна при расчете нормы высева.

В таблице 3 представлены данные элементов структуры урожая изучаемых линий и сортов сои.

Таблица 3 – Элементы структуры урожая анализируемых линий и сортов сои

Сорт, линия	Количество ветвей на 1 растение	Количество бобов на растении, шт.	Количество семян с растения, шт.	Масса семян с растения, г	Масса 1000 семян, г
Ранняя группа спелости					
Славия(st)	2,9	25	40	7,7	192,5
Л-26/19	2,7	32	55	10,4	189,9
Л-421/19	1,6	26	44	8,6	195,6
Л-391/19	2,1	29	45	8,8	185,6
Л-42/19	2,2	24	43	7,6	176,7
Среднеранняя группа спелости					
Вилана(st)	2,3	26	48	9,0	186,5
D-688	3,3	33	57	8,6	160,1
Л-46/19	2,2	32	54	10,2	188,0
D-67/20	2,4	29	56	10,5	188,1
Л-471/19	2,5	30	47	10,8	189,2
D-746/19	2,0	31	54	9,1	168,9
D-543/20	3,1	32	53	9,9	186,4

Линии ранней группы спелости не превысили стандартный сорт Славия по числу ветвей – ветвистость находится в оптимальных значениях (2-3 ветви на одном растении). Среди раннеспелых линий и сортов наибольшее количество бобов и семян с растения у линии Л-26/19, при этом она не лидирует по показателю наибольшей массы 1000 семян. Линия Л-421/19 интересна тем, что при количестве бобов с растения 26 шт. и числе семян 44 шт. имеет наибольшую массу 1000 семян и превышает стандарт Славия на 3,1 г. Линия Л-42-19 отличается тем, что не превышает показатели остальных линий ранней группы спелости по показателям количества бобов на растении и массы семян

с растения. Важно отметить, что все линии ранней группы спелости превышают стандарт Славия по показателю количества семян с растения, что вызывает интерес для дальнейшей селекционной работы.

Линии среднеранней группы спелости превосходят стандартный сорт Вилана по показателям количества бобов на растении и количества семян с растения. Наибольшей ветвистостью обладает линия D-688 – 3,3 ветви, а наименьшей D-746/19 – 2 ветви. Наибольшим показателем количества бобов на растении отлична линия D-688 – 33 боба, также она имеет 57 семени с растения, что является лидирующим показателем. У линии Л-471-19 при количестве семян с растения 47 шт., их масса и масса 1000 семян наибольшая. Наименьший показатель массы 1000 семян среди линий среднеранней группы спелости у линии D-688 – меньше стандарта на 26,4 г.

Можно заключить, что линии D-688, D-746/19 формируют урожай в основном за счет большего количества семян, линии Л-421/19, Л-471/19 за счет высокой массы семян и их выполненности, а линии Л-26/19, Л-46/19 и D-67/20 могут формировать урожай как за счет количества семян на растении, так и за счет их лучшей массы и выполненности. Отобранные образцы несут большой задел для дальнейшей работы.

Во всех селекционных программах присутствует селекция на урожайность, и даже в том случае, если у селекционера нет задачи увеличить данный показатель, то необходимо его удерживать на уровне стандарта.

Данные по урожайности представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Урожайность анализируемых линий сои

Сорт, линия	Урожайность, т/га	Отклонение от St, т/га
Ранняя группа спелости		
Славия(st)	2,37	-
Л-26/19	2,06	-0,31
Л-421/19	2,42	+0,05
Л-391/19	1,99	-0,38
Л-42/19	1,99	-0,38
Среднеранняя группа спелости		
Вилана (st)	2,05	-
D-688	2,43	+0,38
Л-46/19	2,58	+0,53
D-67/20	2,25	+0,2
Л-471/19	2,41	+0,36
D-746/19	1,98	-0,07
D-543/20	2,07	+0,02
НСР ₀₅	0,08	

Анализ таблицы позволяет сделать вывод, что среди линий ранней группы спелости лишь один образец Л-421/19 несущественно превосходит показатель стандарта – на 0,05 т/га, у остальных урожайность ниже. Среди линий среднеранней группы спелости лишь один образец не превосходит показатель стандарта – меньше на 0,07 т/га. Остальные образцы выше значения стандарта, однако существенно превышают лишь 4 из них – Л-46/19 на 0,53 т/га, D-688 на 0,38 т/га, Л-471/19 на 0,36 т/га, D-67/20 на 0,2 т/га.

Значение селекции на качество продукции очень велико. Низкое качество способно испортить все труды, затраченные на возделывание культуры. У сои важными биохимическими показателями являются содержание белка, масла, а также трипсина ингибирующей активности (ТИА). В увеличении содержания белка и масла заинтересованы

пищевая промышленность, кормовая, перерабатывающая. Ингибиторы трипсина способны снижать кормовую и пищевую ценность соевых бобов, вследствие чего важна селекция на понижение ингибиторов трипсина у сои наряду с увеличением содержания белка и масла.

В таблице 5 представлены данные по биохимическому составу семян сои.

Таблица 5 – Биохимический состав анализируемых линий и сортов сои

Сорт, линия	Содержание белка, %	Содержание масла, %	ТИА, мг/г
Ранняя группа спелости			
Славия(st)	43,2	21,4	20,7
Л-26/19	42,9	21,6	20,8
Л-421/19	41,8	22,5	22,5
Л-391/19	44,2	21,9	20,9
Л-42/19	42,8	22	21,7
Среднеранняя группа спелости			
Вилана (st)	44,1	20,4	19,3
D-688	44,1	20,9	20,4
Л-46/19	44,2	20,9	20,6
D-67/20	43,8	20,8	20,1
Л-471/19	44,4	21,5	20,8
D-746/19	43,1	21,2	21,1
D-543/20	45,5	20,6	18,1

Анализируя данные таблицы, можно заключить, что среди селекционных образцов ранней группы спелости лишь одна линия Л-391/19 превышает содержание белка стандарта Славия и составляет 44,2 %. Наименьший сбор белка в данной группе у линии Л-421/19 – 41,8 %, что меньше стандарта на 1,4 %. Содержание масла у анализируемых образцов ранней группы спелости находится в диапазоне 21,4-22,5 % и незначительно отличается между вариантами.

Ни одна из рассматриваемых линий не имеет меньшего содержания ТИА, чем у стандарта Славия.

По содержанию белка выделяется линия D-543/20 среди линий среднеранней группы спелости – она имеет больше на 1,4 % белка, чем стандарт Вилана. Наименьшими показателями характеризуется линия D-746/19 – меньше стандарта на 1 %. Важно отметить, что стандартный сорт Вилана имеет в семенах меньше масла, чем у сравниваемых с ним линий. Наиболее богатой маслом линией является Л-471/19 – больше на 1,1 %, чем у сорта Вилана. Содержание трипсина ингибирующей активности наименьшее у линии D-543/20 – 18,1 %.

Выводы. Таким образом, в условиях Армавирской опытной станции среди линий ранней группы спелости для дальнейшей селекционной работы на качество продукции рационально использовать образцы Л-391/19, Л-42/19, на качество и урожайность Л-421/19. Среди линий среднеранней группы спелости по качеству продукции наиболее выделяющимися являются D-543/20 и Л-471/19, а по урожайности Л-46/19.

Литература

1. Димитриенко, О. В. Анализ селекционных линий сои / О. В. Димитриенко, Е. Г. Самелик // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник статей по материалам 79-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2023 год. В 2-х частях, Краснодар, 25 апреля 2024 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2024. – С. 31-33. – EDN NVNVAC.
2. Мотайленко, Ю. А. Внутрисортная изменчивость сортов сои на основе микросателлитных локусов ДНК / Ю. А. Мотайленко, Е. Г. Самелик // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 194. – С. 119-126. – DOI 10.21515/1990-4665-194-008. – EDN WWEWXM.
3. Пащенко, И. А. Генетическая паспортизация сортов сои на основе микросателлитных маркеров / И. А. Пащенко, Е. Г. Самелик // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник статей по материалам 77-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2021 год. В 3-х частях, Краснодар, 01 марта 2022 года / Отв. за выпуск А.Г. Коцаев. Том Часть 1. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т.

Трубилина, 2022. – С. 140-143. – EDN RZLEUJ.

4. Устарханова Э.Г. Черезов Р.Н. Краткий исторический экскурс селекции сои на Армавирской опытной станции ВНИИМК/ Э.Г. Устарханова, Р.Н. Черезов // Сборник материалов XII Международной научно-практической конференции «Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков» – Новосибирск, 2015.– С. 29-34.

5. Устарханова Э.Г., Зайцев Р.Н., Черезов Р.Н. Оценка новых перспективных сортов сои Армавирской опытной станции ВНИИМК // МНИЖ. 2016. №12-1 (54).

References

1. Dimitrienko, O. V. Analiz selekcionnyh linij soi / O. V. Dimitrienko, E. G. Samelik // Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa : Sbornik statej po materialam 79-j nauchno-prakticheskoj konferencii studentov po itogam NIR za 2023 god. V 2-h chastjah, Krasnodar, 25 aprelja 2024 goda. – Krasnodar: Kubanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. I.T. Trubilina, 2024. – S. 31-33. – EDN NVNVAC.

2. Motajlenko, Ju. A. Vnutrisortovaja izmenchivost' sortov soi na osnove mikrosatellitnyh lokusov DNK / Ju. A. Motajlenko, E. G. Samelik // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 194. – S. 119-126. – DOI 10.21515/1990-4665-194-008. – EDN WFEWXM.

3. Pashhenko, I. A. Geneticheskaja pasportizacija sortov soi na osnove mikrosatellitnyh markerov / I. A. Pashhenko, E. G. Samelik // Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa : Sbornik statej po materialam 77-j nauchno-prakticheskoj konferencii studentov po itogam NIR za 2021 god. V 3-h chastjah, Krasnodar, 01 marta 2022 goda / Otv. za vypusk A.G. Koshhaev. Tom Chast' 1. – Krasnodar: Kubanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni I.T. Trubilina, 2022. – S. 140-143. – EDN RZLEUJ.

4. Ustarhanova Je.G. Cherezov R.N. Kratkij istoricheskij jekskurs selekcii soi na Armavirskoj opytnoj stancii VNIIMK/ Je.G. Ustarhanova, R.N. Cherezov // Sbornik materialov XII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Sel'skohozjajstvennye nauki i agropromyshlennyj kompleks na rubezhe vekov» – Novosibirsk, 2015.– S. 29-34.

5. Ustarhanova Je.G., Zajcev R.N., Cherezov R.N. Ocenka novyh perspektivnyh sortov soi Armavirskoj opytnoj stancii VNIIMK // MNIZh. 2016. №12-1 (54).